



Serial: 1232-4651

PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicants : Katsumi KUREMATSU
Serial No. : 09/680,770 Group Art Unit: TBA
Filed : October 6, 2000
For : **PROJECTION TYPE DISPLAY APPARATUS**

Handwritten:
#17
3/28/01
m. l. ecker

CERTIFICATE OF MAILING (37 C.F.R. 1.8a)

Commissioner of Patents
Washington, D.C. 20231

Sir:

I hereby certify that the attached Claim to Convention Priority: Priority Document
No. 11-289465 and return receipt postcard (along with any paper(s) referred to as being
attached or enclosed) and this Certificate of Mailing are being deposited with the United
States Postal Service on the date shown below with sufficient postage as first-class mail in an
envelope addressed to the: U.S. Patent and Trademark Office, Washington, DC 20231.

Respectfully submitted,

MORGAN & FINNEGAN, L.L.P.

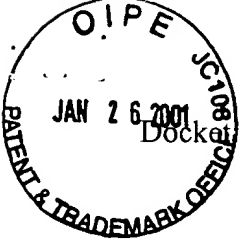
By:

Handwritten signature of Kevin C. Ecker

Kevin C. Ecker

Date: January 23, 2001

Mailing Address:
MORGAN & FINNEGAN, L.L.P.
345 Park Avenue
New York, New York 10154
(212) 758-4800



Docket 1232-4651

PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant(s) : Katsumi KUREMATSU
Serial No. : 09/680,770 Group Art Unit :TBA
Filed : October 6, 2000
For : PROJECTION TYPE DISPLAY APPARTUS

COMMISSIONER OF PATENTS
Washington, D.C. 20231

CLAIM TO CONVENTION PRIORITY

In the matter of the above-identified application and under the provisions of 35 U.S.C. §119 and 37 C.F.R. §1.55 applicant claims the benefit of the following prior application:

Application Filed In: Japan

In the name of : Canon Kabushki Kaisha

Serial No. : 11-289465

Filing Date : 10/12/1999

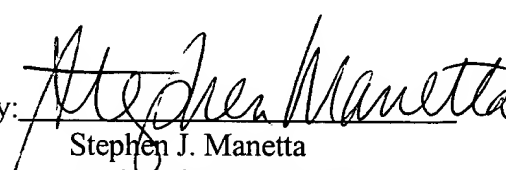
1. [X] Pursuant to the Claim to Priority, applicant submits duly certified copy of said foreign application.
2. [] A duly certified copy of said foreign application is in the file of application Serial No. _____, filed _____.

Respectfully submitted,

MORGAN & FINNEGAN

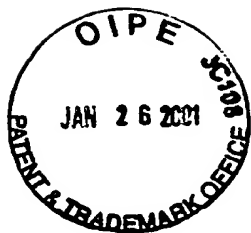
Dated: January 23, 2001

By:


Stephen J. Manetta
Registration No. 40,426

Mailing Address:

MORGAN & FINNEGAN
345 Park Avenue
New York, New York 10154
(212) 758-4800
(212) 751-6849 Telecopier



日本国特許庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

C/2014865
up / su

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application:

1999年10月12日

出願番号
Application Number:

平成11年特許願第289465号

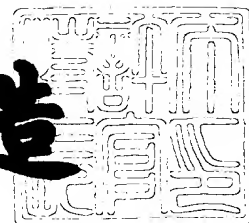
出願人
Applicant(s):

キヤノン株式会社

2000年11月 6日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2000-3091002

【書類名】 特許願

【整理番号】 4079025

【提出日】 平成11年10月12日

【あて先】 特許庁長官 近藤 隆彦 殿

【国際特許分類】 G02B 27/42
G02B 13/18
G03B 7/20

【発明の名称】 投射型表示装置

【請求項の数】 16

【発明者】
【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
キヤノン株式会社内

【氏名】 樽松 克巳

【特許出願人】
【識別番号】 000001007
【氏名又は名称】 キヤノン株式会社
【代表者】 御手洗 富士夫

【代理人】
【識別番号】 100105289
【弁理士】
【氏名又は名称】 長尾 達也

【手数料の表示】
【予納台帳番号】 038379
【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】
【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1
【包括委任状番号】 9703875

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 投射型表示装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 光軸に対して傾いた中間像を形成し、該中間像をスクリーンに対して斜め投影することにより台形歪が実質的に補正された画像を表示する投射型表示装置において、

前記中間像の前後の光学系の光軸同士を、一致またはほぼ一致させる光偏向手段を有することを特徴とする投射型表示装置。

【請求項 2】 前記光偏向手段が、透過型回折光学素子によって構成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の投射型表示装置。

【請求項 3】 前記光偏向手段が、反射型回折光学素子によって構成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の投射型表示装置。

【請求項 4】 前記素子が、ホログラムであることを特徴とする請求項 2 または請求項 3 に記載の投射型表示装置。

【請求項 5】 前記素子が、前記中間像の位置に配されていることを特徴とする請求項 2～4 のいずれか 1 項に記載の投射型表示装置。

【請求項 6】 前記素子が、前記中間像の位置の近くに配されていることを特徴とする請求項 2～4 のいずれか 1 項に記載の投射型表示装置。

【請求項 7】 表示素子からの光束を反射鏡で折り返してスクリーンに投影する投射型表示装置において、

前記表示素子側から順に、投影レンズと、垂直又はほぼ垂直に配置した複数の反射鏡とを有することを特徴とする投射型表示装置。

【請求項 8】 前記投影レンズの光軸方向に出射された傾いた中間像を前記複数の反射鏡を介して斜め投影することにより台形歪が実質的に補正された画像を表示することを特徴とする請求項 7 に記載の投射型表示装置。

【請求項 9】 前記中間像の前後の光学系の光軸同士を一致またはほぼ一致させる光偏向手段を有することを特徴とする請求項 8 に記載の投射型表示装置。

【請求項 10】 前記光偏向手段が、透過型回折光学素子によって構成されていることを特徴とする請求項 9 に記載の投射型表示装置。

【請求項 1 1】前記光偏向手段が、反射型回折光学素子によって構成されていることを特徴とする請求項 9 に記載の投射型表示装置。

【請求項 1 2】前記素子が、ホログラムであることを特徴とする請求項 1 0 または請求項 1 1 に記載の投射型表示装置。

【請求項 1 3】前記素子が、前記中間像の位置に配されていることを特徴とする請求項 1 0 ～ 1 2 のいずれか 1 項に記載の投射型表示装置。

【請求項 1 4】前記素子が、前記中間像の位置の近くに配されていることを特徴とする請求項 1 0 ～ 1 2 のいずれか 1 項に記載の投射型表示装置。

【請求項 1 5】前記スクリーンが、偏心フレネルを含む構成を有することを特徴とする請求項 1 ～ 1 4 のいずれか 1 項に記載の投射型表示装置。

【請求項 1 6】前記光偏向手段が光偏向作用と集光作用を有することを特徴とする請求項 1 ～ 6、請求項 9 ～ 1 5 のいずれか 1 項に記載の投射型表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は投射型表示装置に関し、特に、斜め投射または複数の反射鏡による繰り返し投影系により、大幅な光利用効率の向上または装置の薄型化を図るプロジェクション表示装置に関するものである。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

従来、この種の装置としては、例えば特許 2 8 9 3 8 7 7 号公報等の開示されている。その基本光学系構成を図 6 に示す。本件では反射ミラー 4 9 上に台形中間像を形成し、それを投影レンズ 4 0 にてスクリーン 5 3 に対し斜め投影している。そして、この中間像の台形率はスクリーン 5 3 に対する斜め投影により生じる台形歪みを丁度キャンセルするように逆台形の台形率が設定されている。

【0 0 0 3】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記従来例においては、台形歪みはキャンセル補正されるものの、中間像が形成される反射ミラー 4 9 に対する入射光主光線の入射角に対して

反射される反射光主光線の方向が、投影レンズ 4 0 の光軸と一致しないため（ミラー 4 9 での反射法則により不可能）、図 6 のごとくに投影レンズ 4 0 に至る光線は主光線以外の発散光束のみとなる。そのため利用可能光量は僅かであり、非常に光利用効率が悪くなるという点に問題を有している。

【 0 0 0 4 】

そこで、本発明は、上記従来例の課題を解決し、斜め投射により中間像に生じる台形歪を補正する投射光学系において、大幅な光利用効率の向上を図ることができ、また、複数の反射鏡による折り返し投影系において、超薄型で大画面の投影が可能な投射型表示装置を提供することを目的とするものである。

【 0 0 0 5 】

【課題を解決するための手段】

本発明は、上記課題を達成するために、つぎの（１）～（１６）のように構成した投射型表示装置を提供する。

（１）光軸に対して傾いた中間像を形成し、該中間像をスクリーンに対して斜め投影することにより台形歪が実質的に補正された画像を表示する投射型表示装置において、

前記中間像の前後の光学系の光軸同士を、一致またはほぼ一致させる光偏向手段を有することを特徴とする投射型表示装置。

（２）前記光偏向手段が、透過型回折光学素子によって構成されていることを特徴とする上記（１）に記載の投射型表示装置。

（３）前記光偏向手段が、反射型回折光学素子によって構成されていることを特徴とする上記（１）に記載の投射型表示装置。

（４）前記素子が、ホログラムであることを特徴とする上記（２）または上記（３）に記載の投射型表示装置。

（５）前記素子が、前記中間像の位置に配されていることを特徴とする上記（２）～（４）のいずれかに記載の投射型表示装置。

（６）前記素子が、前記中間像の位置の近くに配されていることを特徴とする上記（２）～（４）のいずれかに記載の投射型表示装置。

（７）表示素子からの光束を反射鏡で折り返してスクリーンに投影する投射型表

示装置において、

前記表示素子側から順に、投影レンズと、垂直又はほぼ垂直に配置した複数の反射鏡とを有することを特徴とする投射型表示装置。

(8) 前記投影レンズの光軸方向に出射された傾いた中間像を前記複数の反射鏡を介して斜め投影することにより台形歪が実質的に補正された画像を表示することを特徴とする上記(7)に記載の投射型表示装置。

(9) 前記中間像の前後の光学系の光軸同士を一致またはほぼ一致させる光偏向手段を有することを特徴とする上記(8)に記載の投射型表示装置。

(10) 前記光偏向手段が、透過型回折光学素子によって構成されていることを特徴とする上記(9)に記載の投射型表示装置。

(11) 前記光偏向手段が、反射型回折光学素子によって構成されていることを特徴とする上記(9)に記載の投射型表示装置。

(12) 前記素子が、ホログラムであることを特徴とする上記(10)または上記(11)に記載の投射型表示装置。

(13) 前記素子が、前記中間像の位置に配されていることを特徴とする上記(10)～(12)のいずれかに記載の投射型表示装置。

(14) 前記素子が、前記中間像の位置の近くに配されていることを特徴とする上記(10)～(12)のいずれかに記載の投射型表示装置。

(15) 前記スクリーンが、偏心フレネルを含む構成を有することを特徴とする上記(1)～(14)のいずれかに記載の投射型表示装置。

(16) 前記光偏向手段が光偏向作用と集光作用を有することを特徴とする上記(1)～(6)、上記(9)～(15)のいずれかに記載の投射型表示装置。

【0006】

【発明の実施の形態】

上記した構成により、いわゆる光学的台形補正斜め投射光学系において、例えば、台形中間像を伝播させる媒体として回折光学素子を利用し、これにより中間像からの出射光を主投影レンズの光軸方向に向けることができ、ひいては大幅な光利用効率の向上を図ることが可能となる。

また、投影レンズの下流に、複数の垂直又はほぼ垂直配置平面ミラーを設けるこ

とで、中でもリアプロジェクション表示装置において超薄型で大画面化を図ることが可能となる。

【0007】

【実施例】

図1に、本発明の実施例における薄型リアプロジェクション表示装置用基本光学系全体図を示す。

同図において1は斜入射用スクリーン、2は投影レンズ、3は光偏向素子であるところの透過型回折光学素子、4は補助投影レンズ、5はDMD表示デバイス、6は集光レンズ、7はコリメーター&インテグレーター、8は回転カラーフィルター、9はUHPランプである。ここで、UHPランプ9のリフレクターは楕円タイプであるため該ランプからの出射光は集光されて、回転カラーフィルター8に至る。この回転カラーフィルター8の回転はDMD表示デバイス5の駆動とシンクロナイズしており、各原色信号による書き込み表示と回転カラーフィルター8通過後の色光とが色的に一致するように構成されている。つぎに該回転カラーフィルター8を通過した色光はコリメーター&インテグレーター7を通過することにより、光束平行化と照明ムラ防止化がなされ、集光レンズ6を通じてDMD表示デバイス5を効率よく照明する。

【0008】

そして、DMD表示デバイス5からの表示反射光のみが補助レンズ4を通過し、該補助レンズ4の結像作用により素子3上にその中間投影像を形成する。ここで、DMD表示デバイス5と素子3とは補助投影レンズの光軸に対してそれぞれあおられており、そのあおり角 θ_4 と θ_3 はいわゆるシャインブルーの法則に則って設定されている。従って、素子3上には台形歪み像が形成されるが、前述従来例と同様にその台形率は後述するスクリーンへの斜め投影系にて生じる台形歪みを丁度キャンセルするように設定している。

【0009】

ところで、該素子3は所定入射角の光線を所定の角度だけ屈折させる作用を有しており、中間像を形成後該素子を通して出射する光束は、この屈折作用によりその主光線は投影レンズ2の光軸方向に、つまり該出射光束が該投影レンズ2

の瞳に入る方向に屈折される。ここで、図3に該素子の断面構成図を示す。該素子はゼラチン層32をガラス板31・33でサンドイッチした構成となっている。該ゼラチン層はレーザー光線焼き付けにより回折光学素子であるホログラムを形成しており、このレーザー光線焼き付けの条件設定により任意の光線屈折角が設定されるものである。そこで本例で用いた該ホログラム素子3では前述したように出射光束が投影レンズ2の瞳に入る方向に屈折するようにその光線回折角を設定している。

【0010】

このようにして投影レンズ2の光軸方向に出射された中間像からの光線は該投影レンズ2を通じて効率良くスクリーン1に斜入射投影される。つまり該中間像は投影レンズ2にてスクリーン上に拡大投影されるが、前述したような台形歪みキャンセルメカニズムにより、所定の矩形像が該スクリーン上に表示される。また、該スクリーン1と光偏向素子3は投影レンズ2の光軸に対して互いにあおられて設置されており、そのあおり角 θ_2 と θ_1 についてもやはりシャインプールの法則に準じて設定されている。

【0011】

次に図2には、このような光学系をミラーにて折り返えすことにより、薄型の筐体に収めた本発明リアプロジェクション表示装置の断面構成図を示す。ここで2点鎖線の30は外装外形を示しており、20は第2ミラーを、21は第1ミラーを示している。両ミラー共に平面ミラーであり、垂直に配置されている。つまり、両ミラーはお互いに反射面が向かい合った方向を向いていると共に、平行配置となっている。そして、投射レンズ2から出射される光束はまずスクリーン下に位置する第1ミラー21にて反射され、その反射光束は装置後ろ上側に位置する第2ミラー20にて前上側にさらに反射され、斜め下方向から斜め上方向に向かってスクリーン1を照らす。このように斜め入射と複数の垂直配置ミラーによる光束折り返しとを組み合わせることにより、非常に薄型かつ光利用効率の良好な大画面リアプロジェクション表示装置の形成が可能になる。因みに、9:16横長対角60"表示画面で奥行き30cmが可能になると見込まれる。

【0012】

また、スクリーン 1 については本例では斜入射用のものを用いており、その断面構成を図 4 に示す。該スクリーンは 3 枚の部材から構成されており、入射側から順に、偏心フレネル 13、偏心フレネル 12、レンチキュラー 11 の 3 枚を重ねて構成している。ここで偏心フレネル 12 と 13 は全く同じ仕様のものを 2 枚用いている。図中の矢印細線で示したように、この 2 枚の偏心フレネルの集光効果により裏側から斜め入射した投影光は全面に亘って正面方向に出射する。さらにこの際、投影光はレンチキュラー 11 により水平方向（該図では垂直方向）に発散し、表の視聴側から広い視野に亘って均一な明るさの投影像が観察されることになる。

この偏心フレネルの平面構成図を図 5 に示した。この図から判るように一般的な同心円フレネルの中心からオフセットした位置にて切り出すことにより、偏心フレネルを形成することができる。

【0013】

ところで、以上説明した本例の構成はあくまで 1 つの実施例であり、様々にアレンジすることが可能である。例えば本例では中間像を光偏向素子上に形成したが、該素子前後近傍の空中に形成したとしても、台形歪みキャンセルの主目的を達成することができる。また、表示デバイスとしては DMD を用いたが、これに限定される訳ではなく、反射型および透過型液晶表示デバイス又は有機 EL 表示デバイス、電子線を利用した表示デバイス（たとえば CRT）等を利用しても同様に薄型のリアプロジェクション表示装置を構成することができる。

また、投影系としては補助投影系共々、レンズの替わりに例えば曲面反射鏡等を用いても良い。

また、光偏向素子をホログラムにて構成する場合には、光偏向作用のみではなく、集光作用も付加して、フィールドミラー又はレンズ効果を付与しても良く、この場合には投影像の周辺光量を増加させることができる。

さらに、該光偏向素子についてもホログラム素子に限定される訳ではなく、反射型又は透過型の別のタイプの回折光学素子やファインピッチのリニアフレネル板等を用いても構わない。

また、スクリーン構成についても、レンチキュラーに替えて拡散板、フレネルに

替えてホログラム板又はホログラムシート等を用いることも可能である。

【0014】

【発明の効果】

以上に説明したように、本発明によれば、光軸に対して傾いた中間像を形成し、該中間像をスクリーンに対して斜め投影することにより台形歪が実質的に補正された画像を表示する投射型表示装置において、大幅な光利用効率の向上を図ることが可能となる。また、投影レンズからの表示素子からの光束を複数の垂直又はほぼ垂直な反射鏡で折り返してスクリーンに投影することにより、像面湾曲等の収差が良好に補正されて画質が改善され且つ超薄型で大画面の投影が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の実施例における薄型リアプロジェクション表示装置用基本光学系全体図。

【図2】

本発明の実施例における薄型リアプロジェクション表示装置の断面構成図。

【図3】

本発明の実施例におけるホログラム式透過型光偏向素子の断面構成図。

【図4】

本発明の実施例における斜入射対応スクリーンの断面構成図。

【図5】

本発明の実施例における偏心フレネルスクリーンの平面構成図。

【図6】

従来例における薄型リアプロジェクション用光学系全体図。

【符号の説明】

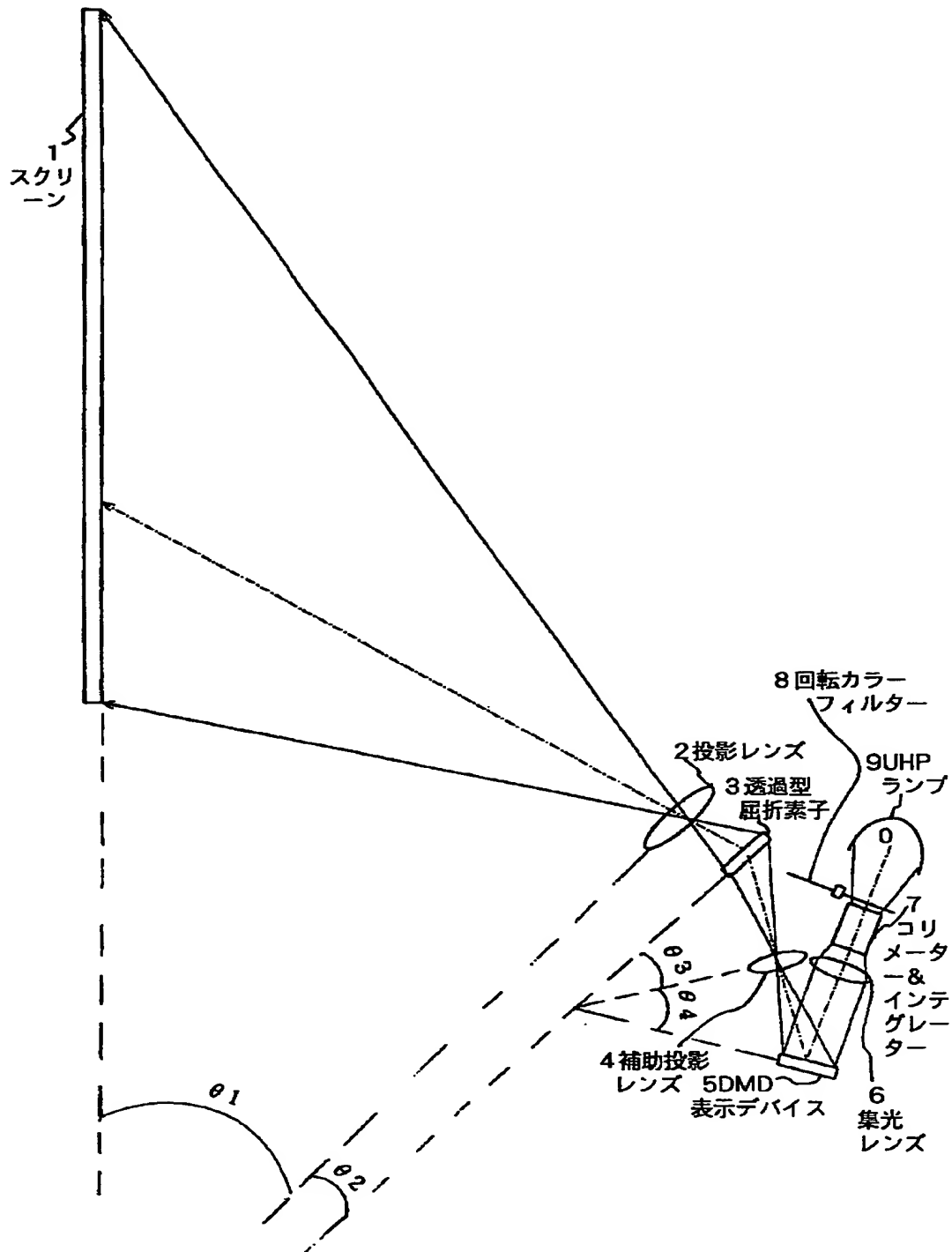
- 1：スクリーン
- 2：投影レンズ
- 3：透過型光偏向素子
- 4：補助投影レンズ

- 5 : DMD表示デバイス
- 6 : 集光レンズ
- 7 : コリメーター&インテグレーター
- 8 : 回転カラーフィルター
- 9 : UHPランプ
- 1 1 : レンチキュラー板
- 1 3 : 偏心フレネル板
- 2 0 : 第2ミラー
- 2 1 : 第1ミラー
- 3 0 : リアプロジェクション表示装置外装外形
- 3 1、3 3 : ガラス板
- 3 2 : ゼラチンホログラム層
- 4 0 : 第2レンズ (従来例)
- 4 1 : ライトバルブ (従来例)
- 4 8 : 第1レンズ (従来例)
- 4 9 : 反射ミラー (従来例)
- 5 3 : スクリーン (従来例)
- 1 2 0、1 3 0 : 偏心フレネル切り出しライン

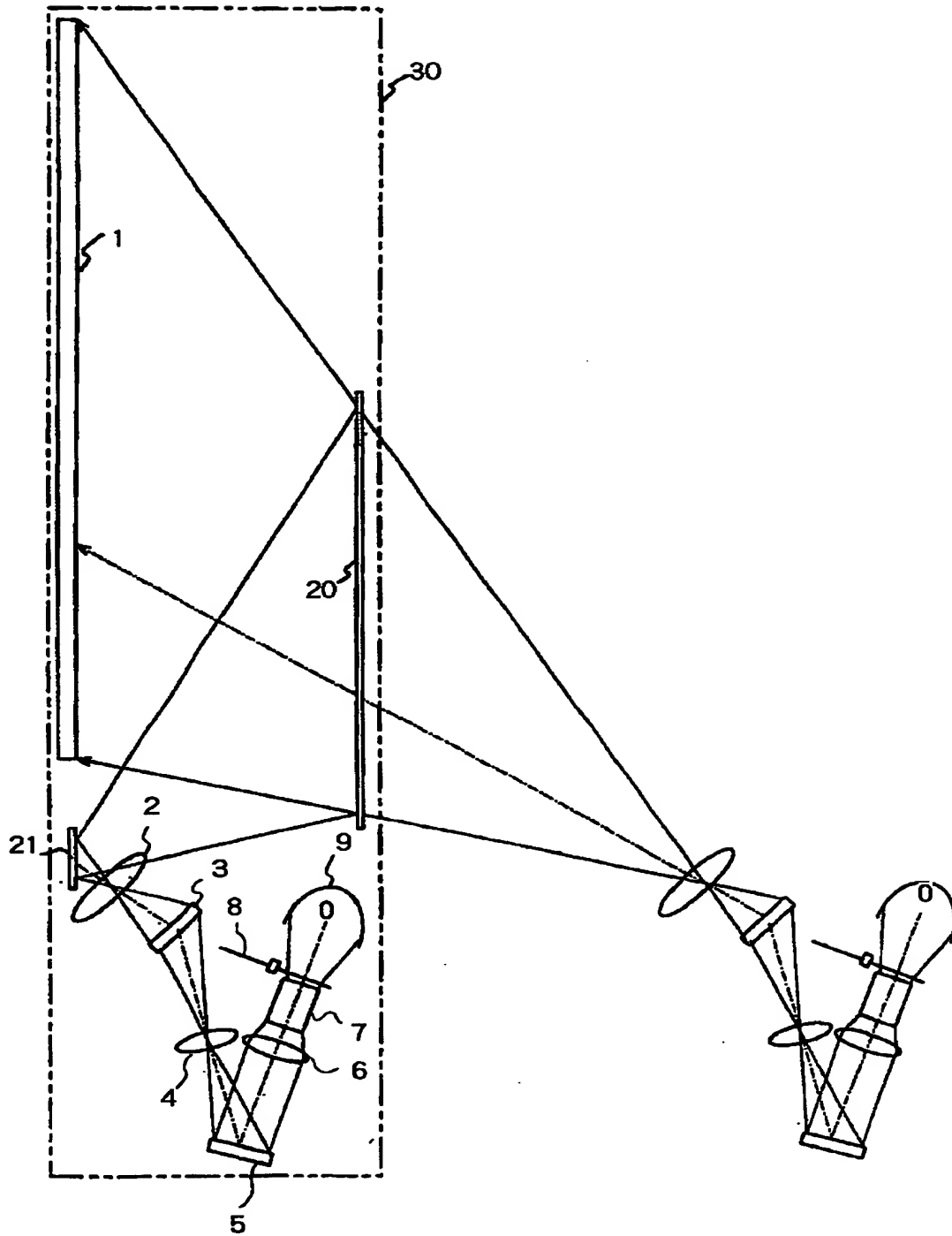
【書類名】

図面

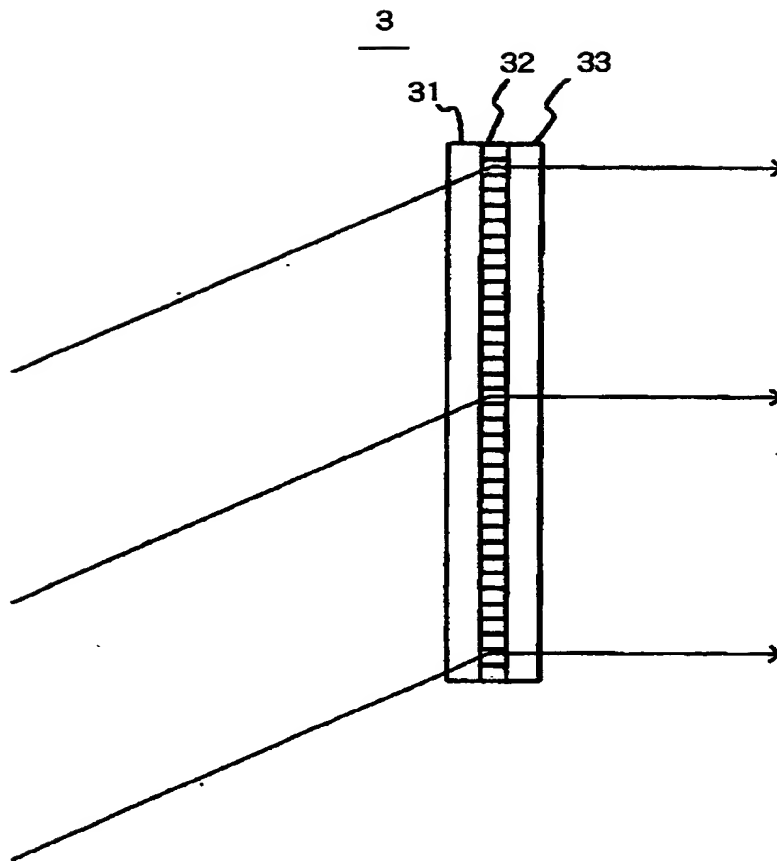
【図 1】



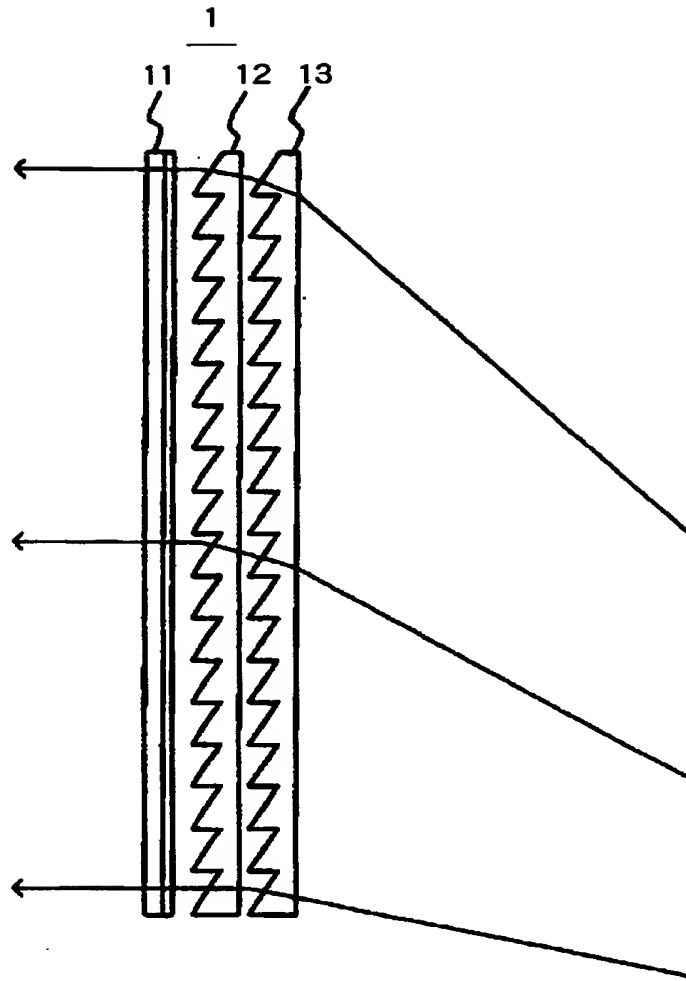
【図 2】



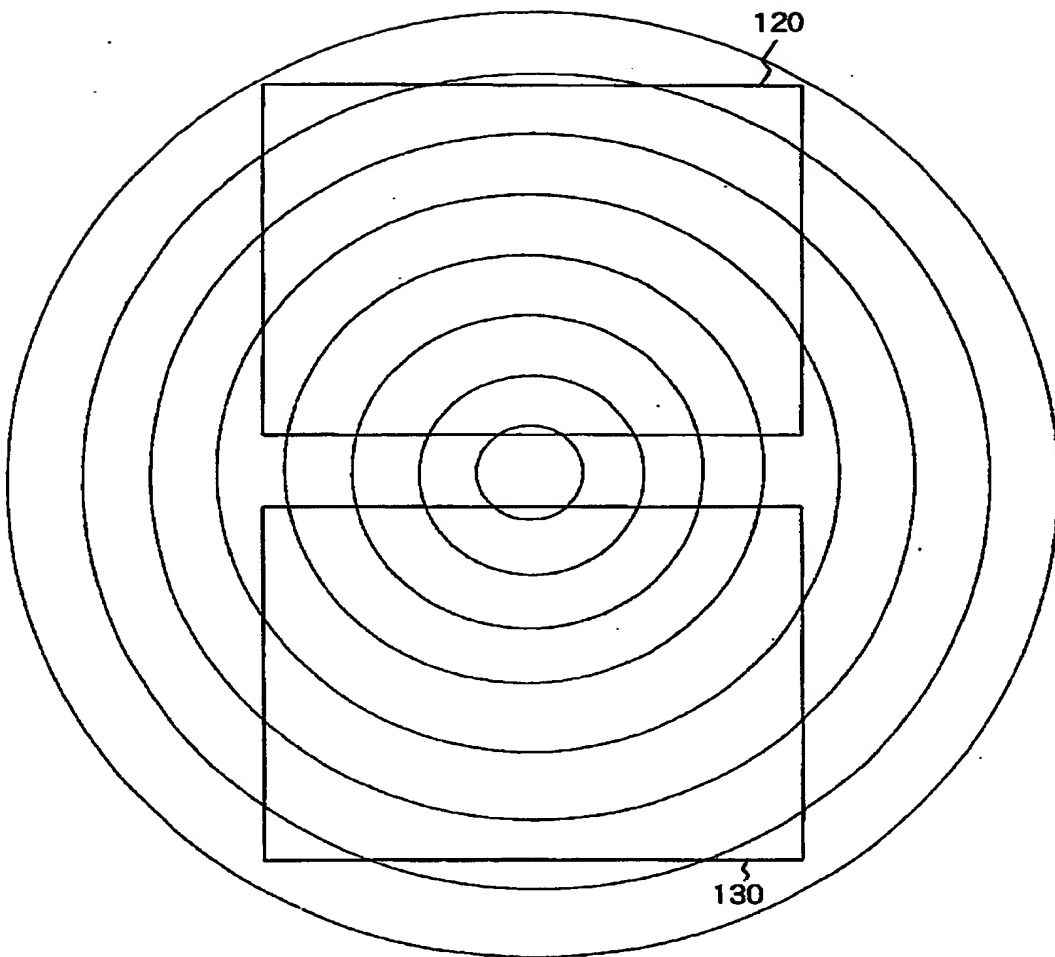
【図 3】



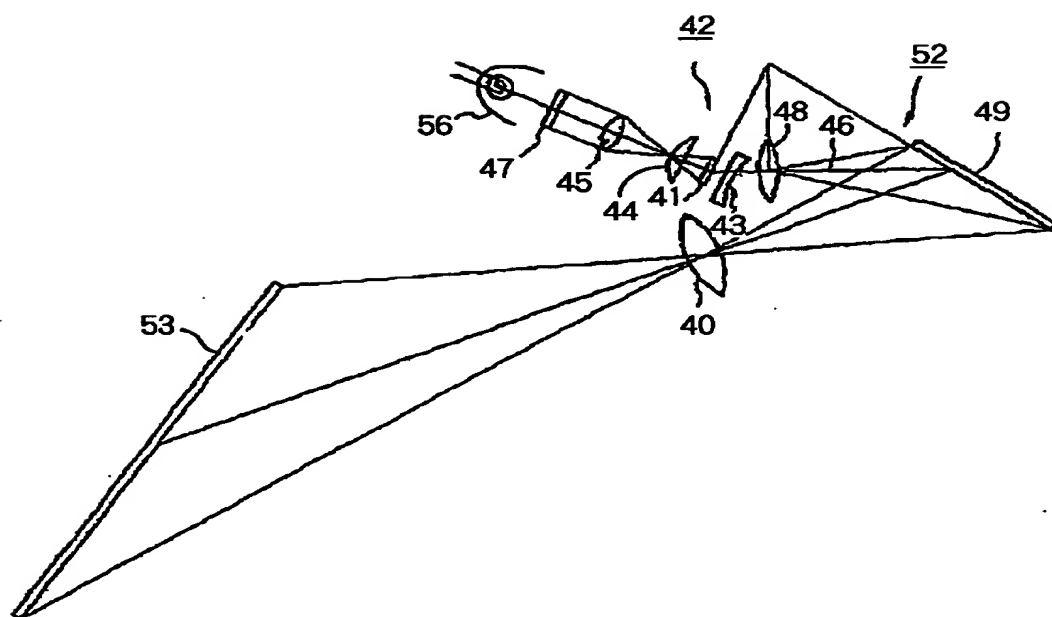
【図 4】



【図 5】



【図 6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】斜め投射により中間像に生じる台形歪を補正する投射光学系において、大幅な光利用効率の向上を図ることができ、また、複数の反射鏡による折り返し投影系において、超薄型で大画面の投影が可能な投射型表示装置を提供する。

【解決手段】斜め投射により中間像に生じる台形歪を補正する投射光学系において、前記中間像の前後の光学系の光軸同士を、一致またはほぼ一致させる光偏向手段を構成し、また表示素子からの光束を反射鏡で折り返してスクリーンに投影する投射型表示装置において、前記表示素子側から順に、投影レンズと、垂直又はほぼ垂直に配置した複数の反射鏡を構成する。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000001007]

1. 変更年月日 1990年 8月30日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都大田区下丸子3丁目30番2号

氏 名 キヤノン株式会社